

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP2005/022836

International filing date: 13 December 2005 (13.12.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-361166  
Filing date: 14 December 2004 (14.12.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 17 February 2006 (17.02.2006)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 4 年 1 2 月 1 4 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 3 6 1 1 6 6

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号

The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 4 - 3 6 1 1 6 6

出 願 人  
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2 0 0 6 年 2 月 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

中 嶋



【書類名】 特許願  
【整理番号】 2161860602  
【提出日】 平成16年12月14日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H02J  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電子部品株式会社内  
    【氏名】 大橋 敏彦  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電子部品株式会社内  
    【氏名】 三谷 庸介  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電子部品株式会社内  
    【氏名】 森出 一樹  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電子部品株式会社内  
    【氏名】 小田島 義光  
【発明者】  
    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電子部品株式会社内  
    【氏名】 竹本 順治  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000005821  
    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100097445  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 岩橋 文雄  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100103355  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 坂口 智康  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100109667  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 内藤 浩樹  
【手数料の表示】  
    【子納台帳番号】 011305  
    【納付金額】 16,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 9809938

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

キャパシタを直列に接続したキャパシタユニットと、このキャパシタユニットに定電流で充電する充電部と、各キャパシタの高電位側の電圧を検出する検出部と、この検出部の電圧から異常の有無を判定する判定部と、この判定部からの判定結果を出力する通信部を備えた電源装置において、隣接するキャパシタの高電位側の電圧間の差に、上限電圧  $V_a$  を超えるものがあった時、または下限電圧  $V_b$  未満のものがあった時、または負電圧のものがあった時に判定部で異常と判定するようにした電源装置。

【請求項 2】

上限電圧  $V_a$  をキャパシタ 1 セル当たりの耐電圧  $V_l$  とした請求項 1 に記載の電源装置。

【請求項 3】

キャパシタユニットの充電電圧を  $V_c$ 、キャパシタの総数を  $N$  とした時、下限電圧  $V_b$  を  $V_c / (2N)$

とした請求項 1 に記載の電源装置。

【請求項 4】

キャパシタユニットの充電電圧  $V_c$  が所定の電圧  $V_d$  以下から判定開始を行うようにした請求項 1 に記載の電源装置。

【請求項 5】

キャパシタ 1 セル当たりの耐電圧を  $V_l$ 、キャパシタの容量バラツキを  $dev$ 、キャパシタ総数を  $N$ 、ショート故障のキャパシタ数を  $M$ 、検出誤差マージンを  $\alpha$  とした時、所定の電圧  $V_d$  を

$$V_l \times \{ 1 + (N - 1 - M) \times (1 - dev) / (1 + dev) \} - \alpha$$

とした請求項 4 に記載の電源装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】電源装置

【技術分野】

【0001】

本発明はキャパシタに蓄電する電源装置におけるキャパシタの異常検出に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に電源装置の蓄電用として用いられる大容量のキャパシタユニットは、主電源の負荷変動時の安定用として、また一番厳しい応用としては、主電源が故障した場合のバックアップ動作電源としての使用であり、例えば車載ブレーキシステムなど人命に係わるようなものに適用する場合には、高信頼性が要求される。キャパシタユニットの劣化状態を検出する方法としては、充電時にキャパシタユニットの抵抗値や容量値を測定してキャパシタユニットの劣化状態を監視するものや、キャパシタユニット内のどこかのキャパシタを所定値以上の電圧が加わると、該当するキャパシタに並列に入っている放電回路を動作させて、キャパシタの電圧バランスをとるものが知られている。

【0003】

なお、この出願の発明に関する先行技術文献情報としては、例えば、特許文献1が知られている。

【特許文献1】特開平10-174285号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながらキャパシタ単体の異常が発生しても、キャパシタユニット全体としては大きな変化として検出することが難しく、またバランス動作回路が故障した場合などには異常検出が不能となり、非常状態でキャパシタユニットによるバックアップ動作が要求される場合に、その動作が保証されないという課題があった。

【0005】

そこで本発明ではこのような課題を解決して、高信頼性を有するキャパシタ電源装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この目的を達成するために、本発明はキャパシタを直列に接続したキャパシタユニットと、このキャパシタユニットに所定の電圧まで定電流で充電する充電部と、各キャパシタの高電位側の電圧を検出する検出部と、この検出部の電圧から異常の有無を判定する判定部と、この判定部からの判定結果を出力する通信部からなる構成としたキャパシタに蓄電する電源装置において、隣接するキャパシタの高電位側の電圧間の差を判定部で判定することにより異常を検出するようにした電源装置である。

【発明の効果】

【0007】

これにより、各キャパシタに加わる異常電圧やショート故障を検出することでキャパシタユニットの異常検知が可能となり高信頼性が保証できるものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、本発明の一実施の形態について図面を用いて説明する。図1は車載電子デバイスに対する非常用のバックアップ電源装置として、蓄電キャパシタを搭載した電源装置の構成図である。

【0009】

電気二重層キャパシタからなるキャパシタユニット7は、未使用時には寿命を延ばすために電荷を抜いておく必要がある。従って、降車時には放電し、乗車時にバッテリーから充電を行う。使用時に必要に応じて再充電を行う際には、充電部8を通じて定電流で充電

を行う。バッテリー1がはずれるなどして主電源が落ちる非常時には、キャパシタユニット7よりバックアップ出力端子10を通して車載電子デバイス3にエネルギー供給する。

#### 【0010】

このキャパシタユニット7の充電時において検出部6により充電電圧を監視し、判定部4に電圧値を伝達する。各キャパシタに印加される電圧は、図2に示すように隣接するそれぞれの高電位側の電圧の差、例えば $V_{h1} - V_{h2}$ で求まる。ただし、最下のキャパシタについては $V_{hN}$ がそのまま使える。

#### 【0011】

ここで、判定部4で判定する上限電圧 $V_a$ は、キャパシタ1セル当たりの耐電圧 $V_t$ とすればよい。

#### 【0012】

また、キャパシタの電圧は通常、キャパシタユニットの充電電圧 $V_c$ の $1/N$ となっているはずであるが、充電回路の異常等でキャパシタの電圧に容量バラツキがあったとしても、少なくともこの半分の電圧すなわち

$$V_c / (2N)$$

に至らない時は、充電不能またはショート故障などの異常と判定できる。また負電圧であった時は、回路やキャパシタの安全上、異常と判定する。

#### 【0013】

次に、判定を開始する電圧について説明する。

#### 【0014】

キャパシタの容量バラツキ及びショート故障のある場合は、図3に示すようにショート故障したキャパシタ分の電圧が残りのキャパシタに割り増しされて印加されるとともに、1つのキャパシタが容量バラツキの下限である $C \times (1 - \text{dev})$ で、残りのキャパシタが容量バラツキの上限である $C \times (1 + \text{dev})$ であるとき、下限のキャパシタの印加電圧 $V_k$ は最大となる。

#### 【0015】

そこで、ショート故障のキャパシタ数を $M$ 、キャパシタ総数を $N$ として、1つのキャパシタが容量の下限バラツキ、残りのキャパシタが容量の上限バラツキとし、それぞれの印加電圧を $V_k$ 、 $V_j$ とすると次式の関係が成り立つ。

#### 【0016】

$$V_k + (N - 1 - M) \times V_j = V_c \quad (\text{式1})$$

また、直列のキャパシタには同じ充電電流が流れるため、各キャパシタの容量と充電電圧は反比例するので次式が成り立つ。

#### 【0017】

$$V_k / V_j = (1 + \text{dev}) / (1 - \text{dev}) \quad (\text{式2})$$

上記2つの式より、 $V_k$ を求めると次式のようにになる。

#### 【0018】

$$V_k = V_c \times \{ 1 / (1 - \text{dev}) \} / \{ (N - 1 - M) / (1 + \text{dev}) + 1 / (1 - \text{dev}) \} \quad (\text{式3})$$

この $V_k$ を耐電圧 $V_t$ とし、この時の充電電圧 $V_c$ を $V_t$ で解くと次式のようにになる。

#### 【0019】

$$V_c = V_t \times \{ 1 + (N - 1 - M) \times (1 - \text{dev}) / (1 + \text{dev}) \} \quad (\text{式4})$$

したがって、この $V_c$ に計測誤差などの検出誤差マージン $\alpha$ を考慮して、判定開始の所定の電圧 $V_d$ を

$$V_t \times \{ 1 + (N - 1 - M) \times (1 - \text{dev}) / (1 + \text{dev}) \} - \alpha$$

とすることで、この電圧 $V_d$ 以下から判定を開始するようにすれば、異常時にキャパシタに過電圧が加わる前にその検出を行うことができる。

#### 【0020】

そして、これら異常が判定された時は、通信部5により外部のシステムに伝達することで、外部のシステムがシステム全体としての安全動作を取ることが可能となる。

#### 【0021】

以上のことからキャパシタの異常が検知でき高信頼性が図れるとともに、多数のキャパシタを扱う判定処理については、制御処理の混み合う演算処理の重たい充電開始直後から行う必要はなく、充電がある程度落ち着いた時点の電圧 $V_d$ から行うことが可能となるため、実施するうえで有用であり効果が大なるものとなる。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0022】

本発明にかかるキャパシタの異常を判定する電源装置は、高信頼性を有し、キャパシタ蓄電のための電源装置としての使用に有効である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0023】

【図1】 本発明の一実施の形態における電源装置の構成図

【図2】 同実施の形態におけるキャパシタユニットの高電位側の電圧を説明する図

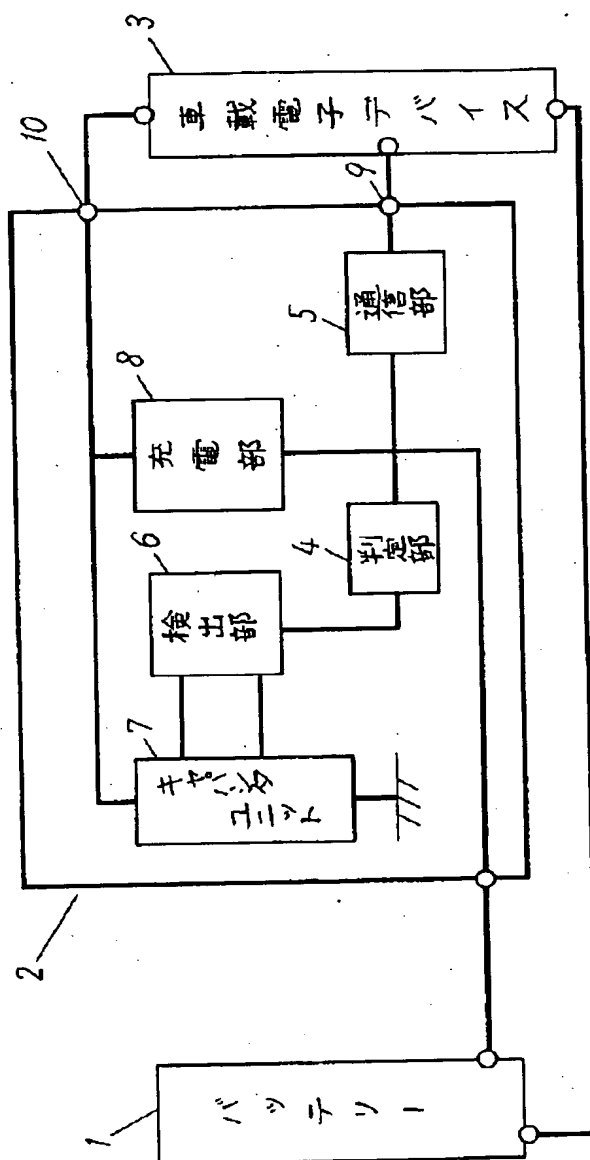
【図3】 同実施の形態におけるキャパシタユニットのセルショート時と容量バラツキを示す図

#### 【符号の説明】

#### 【0024】

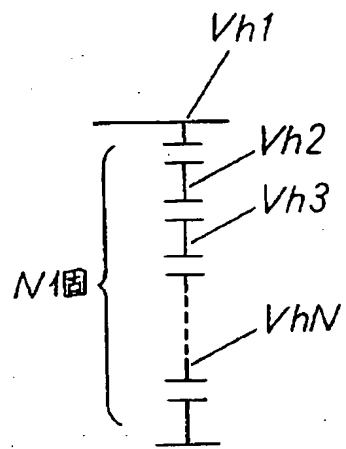
- 1 バッテリー
- 2 電源装置
- 3 車載電子デバイス
- 4 判定部
- 5 通信部
- 6 検出部
- 7 キャパシタユニット
- 8 充電部
- 9 通信出力端子
- 10 バックアップ出力端子

- 2 電源装置
- 9 通信出力端子
- 10 バックアップ出力端子

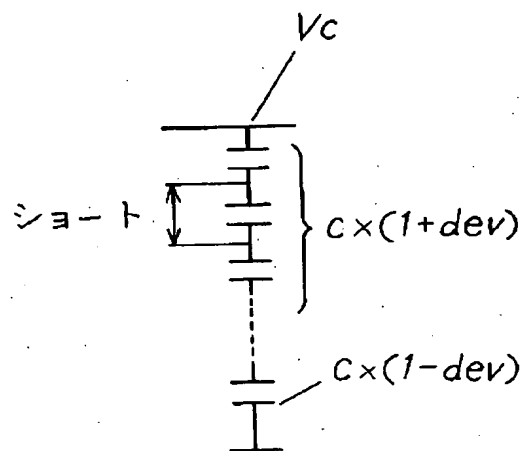




【図 2】



【図 3】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】キャパシタの異常を高精度に検出、判定する高信頼性の電源装置を提供することを目的とする。

【解決手段】キャパシタを直列に接続したキャパシタユニット7と、このキャパシタユニット7に定電流で充電する充電部8と、各キャパシタの高電位側の電圧を検出する検出部6と、この検出部6の電圧から異常の有無を判定する判定部4を有し、隣接するキャパシタの高電位側の電圧間の差に、上限電圧 $V_a$ を超えるものがあった時、または下限電圧 $V_b$ 未満のものがあった時、または負電圧のものがあった時に異常と判定するようにした電源装置である。

【選択図】図1

出願人履歴

000005821

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真1006番地

松下電器産業株式会社